

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B 7/135		G 1 1 B 7/135	A 2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/13	5 0 5	G 0 2 F 1/13	5 0 5 5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/0045		G 1 1 B 7/0045	A 5 D 1 1 9
H 0 1 S 5/022		H 0 1 S 5/022	5 F 0 7 3

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-122132(P2000-122132)

(22) 出願日 平成12年4月24日 (2000. 4. 24)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 安東 秀夫

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

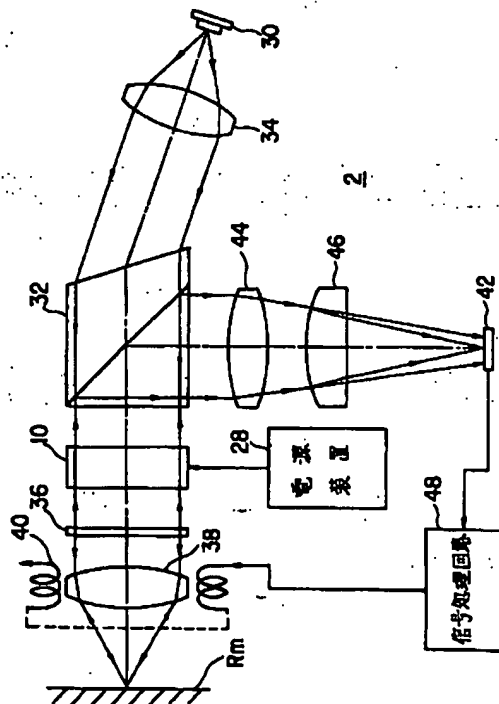
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学ヘッド装置、光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】記録時には十分な光強度を確保し、再生時にはビームスポット径の小さな光ビームを形成し得る集光装置を備えた光学ヘッド及び光ディスク装置を提供する。

【解決手段】前記レーザービームを入射せしめ、当該レーザービームのスポット径を変形して出射せしめる集光装置10と、前記集光装置に対して電源を与える電源装置28とを具備し、前記電源装置28をONあるいはOFFすることによって、前記集光装置10に入射されるレーザービームのスポット径を変形させ、再生時の前記レーザービームのスポット径を記録時よりも小さなビームスポット径に形成することを特徴とする光学ヘッド装置。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザから出射されるレーザービームを、対物レンズを介して光ディスクに照射する光学ヘッド装置において、

前記レーザービームを入射せしめ、当該レーザービームのスポット径を変形して出射せしめる集光装置と、前記集光装置に対して電源を与える電源装置とを具備し、

前記電源装置をONあるいはOFFすることによって、前記集光装置に入射されるレーザービームのスポット径を変形させ、再生時の前記レーザービームのスポット径を記録時よりも小さなビームスポット径に形成することを特徴とする光学ヘッド装置。

【請求項2】 レーザから出射されるレーザービームを、対物レンズを介して光ディスクに照射する光学ヘッド装置を具備し、光ディスクの情報の記録あるいは再生を行う光ディスク装置において、

前記光学ヘッド装置は、前記レーザービームを入射せしめ、当該レーザービームのスポット径を変形して出射せしめる集光装置と、前記集光装置に対して電源を与える電源装置とを具備し、

前記電源装置をONあるいはOFFすることによって、前記集光装置に入射されるレーザービームのスポット径を変形させ、再生時の前記レーザービームのスポット径を記録時よりも小さなビームスポット径に形成することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば、光ファイリング装置或いは音楽用CD装置などに利用される光学ヘッド装置に係り、特に、光ビームを集束光に変換するための集光装置を改良し、光学ヘッド、光ディスク装置に適用したものに関する。

【0002】

【従来の技術】 光ファイリング装置或いは音楽用CD装置などの光ディスク装置では、光ディスクの記録面に照射される集束光ビームのビームスポット径を小さくするための多くの手法が提案されている。

【0003】 例えば、超解像とよばれる方法では、開口部即ちレンズ等において光ビームが通過できる領域の中心部分を遮光する方法 (M. Born and E. Wolf: Principles of Optics = 光学の原理, Pergamon Press Ltd. Oxford, 1975)、及び、光ビームを同心円状に2分割し、それぞれの領域を通過する光ビームの位相を $180^\circ$ シフトする方法 (J.E. Wilkins, Jr.: J. Opt. Soc. Am., 40 [1950] 22) などが知られている。

【0004】 しかしながら、上記超解像とよばれる方法が利用された場合には、集束された光ビームのビームスポット径が小さくなるにつれて、中心ビームスポットの

ピーク強度、即ち、光源の発光量に対する集光スポット中心強度の比率である光利用効率が大幅に低下することが知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記ピーク強度の低下が生じた場合には、例えば、光ディスクへの情報の書き込みに際し、光量不足による記録エラーが生じるやくなる問題がある。また、光ディスクからの情報の読みだしに際し、トラッキングエラー或いはフォーカシングエラーが生じやすくなる問題がある。

【0006】 この発明の目的は、記録時には十分な光強度を確保しつつ、再生時にはビームスポット径の小さな光ビームを形成できる集光装置を具備する光学ヘッド及び光ディスク装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明の光学ヘッド装置は、レーザから出射されるレーザービームを、対物レンズを介して光ディスクに照射する光学ヘッド装置において、前記レーザービームを入射せしめ、当該レーザービームのスポット径を変形して出射せしめる集光装置と、前記集光装置に対して電源を与える電源装置とを具備し、前記電源装置をONあるいはOFFすることによって、前記集光装置に入射されるレーザービームのスポット径を変形させ、再生時の前記レーザービームのスポット径を記録時よりも小さなビームスポット径に形成することを特徴とする。

【0008】 また、前記課題を解決するために、本発明の光ディスク装置は、レーザから出射されるレーザービームを、対物レンズを介して光ディスクに照射する光学ヘッド装置を具備し、光ディスクの情報の記録あるいは再生を行う光ディスク装置において、前記光学ヘッド装置が、前記レーザービームを入射せしめ、当該レーザービームのスポット径を変形して出射せしめる集光装置と、前記集光装置に対して電源を与える電源装置とを具備し、前記電源装置をONあるいはOFFすることによって、前記集光装置に入射されるレーザービームのスポット径を変形させ、再生時の前記レーザービームのスポット径を記録時よりも小さなビームスポット径に形成することを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】 図1には、この発明の一実施例である集光装置が示されている。

【0010】 集光装置10は、透明な材質から形成されている第一の支持板12、この第一の支持板12と同様に透明な材質から形成され、支持板12に対向配置されている第二の支持板14、及び、第一及び第二の支持板12、14間の間隔を一定に維持するとともに、集光装置10としての筐体を提供する外壁10aを含んでいる。

【0011】 第一及び第二の支持板12、14の内側には、概ね第一の支持板12に等しい面積に形成された第一の透

明電極（電極手段）16、及び、少なくとも一部が第一の支持板12に対向され、且つ、第一の透明電極16の面積に対して所望の面積比が与えられた第二の透明電極（透明電極手段）18が配置されている。尚、第二の透明電極18の形状は、この実施例では、概ね円形に規定される。

【0012】第一及び第二の支持板12、14の内側であって、第一及び第二の透明電極16、18のさらに内側には、分離壁22を介して分割され、互いに独立して結晶特性を変更可能に形成された少なくとも2つの結晶領域即ち第一及び第二の液晶領域24、26を有する液晶部材（光学手段）20が形成されている。分離壁22は、詳細には、第二の透明電極18として規定されている円の外周に接するよう規定された環状に形成されていることから、第一の液晶領域24は、光ビームが入射される方向から見た状態で、概ね円型に形成される。従って、第二の液晶領域26は、同様に光ビームが入射される方向から見た状態で、中心部分（即ち、第一の液晶領域24と分離壁22とによって規定される円領域）が切抜かれた形状を有する。

【0013】尚、この実施例では、集光装置10に関し、光ビームが通過されるべき方向として規定される軸即ち光軸はZ軸に一致されるとともに、Z軸が第一の液晶領域24の中央部を貫通するよう配置される。従って、支持板12、14は、それぞれ、Z軸と直交する面即ちX軸及びY軸を含む面に対して概ね平行に配置される。一方、液晶部材20における結晶の配列方向は、透明電極16及び18の双方に対して電圧が提供されていない状態で、X軸に平行に配置されているものとする。また、集光装置10には、既に説明した液晶部材20の結晶の配列方向を変化させるための電源（即ち第一及び第二の電極16、18に所望の電圧を印加する）装置28が接続されることは、いうまでもない。

【0014】ここで、集光装置10に関し、光軸即ちZ軸に沿うとともに、偏光の方向がX軸に平行なレーザービーム（偏光光）が入射された場合について考察する。

【0015】透明電極16、18の双方即ち分離壁22を介して区分されている液晶部材20の全域（第一及び第二の液晶領域24、26）に関し、電圧が印加されていない場合には、集光装置10に入射される全てのレーザービームは、入射時と実質的に同一の光学特性のまま出射される。一方、第一及び第二の透明電極16及び18に対して、所望の大きさを有する電圧が印加されることで、第一の液晶領域24の結晶の配列方向が変化される。即ち、第一及び第二の透明電極16及び18に電圧が印加された場合には、第二の透明電極18の面積に対応して規定されている第一の液晶領域24（液晶部材20の分離壁22よりも内側の領域）の光透過率が変化される。

【0016】詳細には、第一及び第二の透明電極16、18に対して、電圧が印加されていない場合、既に説明したように、全ての液晶部材20の結晶の配列方向はX軸に平行に維持されている。この状態で、偏光の方向がX軸に

平行なレーザービームが入射されることから、レーザービームは、入射時と実質的に同一の光学特性のまま出射される。これに対し、透明電極16及び18に所望の電圧が印加された場合には、第一の液晶領域24に対応する液晶部材20の配列の方向がZ軸方向に変化される。

【0017】このことは、第一の液晶領域24を通過されるレーザービームに関し、実質的に、屈折率が変化されたもの考えられる。この場合、第一の液晶領域24を通過されるレーザービームと第二の液晶領域26を通過されるレーザービームとの間には、位相差が提供される。ここで、第一及び第二の液晶領域24及び26に関し、それぞれの領域の面積比を最適化することで、上記位相差を $\lambda/2$  [rad] とすると、集光装置10を通過されたレーザービームのビームスポット径は、集光装置10に入射される直前のビームスポット径よりも小さなビームスポット径に変換される。このことは、集光装置10から出射されるレーザービームが記録媒体上に集束される場合のビームスポットの大きさを、従来から利用されているレンズなどに比較して小さくできることを示している。

【0018】ところで、上記透明電極16及び18に印加される電圧を変化させることで、第一の液晶領域24を通過されるレーザービームの偏光の方向を $90^\circ$  変化させることも可能である。この場合、特定の方向に偏光を有するレーザービームのみを通過させることのできる光学部材、例えば、検光子などと組み合わせることで、集光装置10を通過されるレーザービームのビームスポットの一部を遮光することができる。ビームスポットの一部が遮光された場合にも、上記レーザービームの一部に位相差を与える方法と同様に、ビームスポットの大きさ及び光強度が変化されることはいうまでもない。

【0019】図2には、図1に示されている集光装置を介してレーザービームのビームスポット径及び光強度を変化される原理が示されている。

【0020】レーザービームのビームスポットが概ね円形であると仮定した場合、図1に示されている集光装置10を介して分割されるビームスポットは、図2（a）のように示される。

【0021】図2（a）によれば、集光装置10における第一の液晶領域24を通過されたレーザービームの断面積が“B”で、（第一の液晶領域24の外側の）第二の液晶領域26を通過されたレーザービームの断面積が“A”で、それぞれ、示されている。尚、第一の液晶領域24は、（図1における）第二の透明電極18の面積に応じて規定されることから、上記断面積“B”は、実質的に、第二の透明電極18の面積に支配されることは、いうまでもない。尚、この発明の集光装置では、断面積“B”及び“A”の間には、 $A > B$ の関係が満足されている。また、“B”及び“A”の大きさを最適化することで、後述、図2（c）に示されている合成振幅分布は、様々な特性（分布形状）に規定できる。

【0022】図2（b）には、図2（a）に示されている面積比に分割されたレーザビームに関し、それぞれのレーザビームが光ディスクRmの記録面に独立に伝達された状態でのビームスポットの振幅分布が示されている。この場合、振幅分布は、集光装置10を通過されたレーザビームに含まれるエネルギー分布を示し、一般には、振幅分布の絶対値が強度分布（目視によって観測可能なビームスポットの状態）として知られている。

【0023】図2（b）によれば、第一の液晶領域24を通過されたレーザビームのビームスポットの振幅分布が“Si”で、第二の液晶領域26を通過されたレーザビームのビームスポットの振幅分布が“So”で、それぞれ、示されている。この場合、第一の液晶領域24を通過されたレーザビームと第二の液晶領域26を通過されたレーザビームのとの間には、 $\lambda/2$  [rad] の位相差が与えられることは、図1で説明した通りである。

【0024】図2（c）には、図2（b）に示されている振幅分布Si及びSoが合成された状態、即ち、光ディスクRmの記録面に伝達されるレーザビームのビームスポットの合成振幅分布が“Sr”のように規定される。尚、図2（c）におけるSssは、集光装置10が利用されない場合の光ディスクRmの記録面でのレーザビームのビームスポットの振幅分布を示している。図2（c）から明らかなように、この発明の集光装置が利用されることで、光ディスクRmに伝達されるレーザビームのビームスポット径を小さく変化できる。

【0025】尚、振幅分布Si及びSoは、第一の液晶領域24（第二の透明電極18の面積）の大きさに応じて変化されることは、容易に理解される。一例を示すと、図2（a）における“B”が次第に増大され、 $B=A$ が満足された場合には、それぞれのレーザビームのビームスポットの振幅分布は、互いに逆極性となることは、明らかである。この場合、図2（c）と同様に求めることのできる合成振幅分布は、概ね“0”になるものと予想される。また、“B”がさらに増大され、 $B>A$ が満足された場合には、合成振幅分布は、図2（c）におけるSssと比較して、ピークレベルが低くなるとともに、ビームスポット径が広がるものと予想できる。

【0026】尚、レーザビームのビームスポットを複数の領域に分割することで、ビームスポットの大きさ及び光強度を変化させる方法は、本願出願人によって既に出願されていた特願平第3-278400号などに詳しい。

【0027】図3には、図1に示されている集光装置が利用される装置の一例として、光ディスク装置に組込まれ、光ディスクに対して情報を記録し、或いは、光ディスクから情報を再生するための光学ヘッド装置が示されている。

【0028】光学ヘッド装置2は、断面ビーム形状即ちビームスポットが楕円形であって、発散性のレーザビ-

ム（光）を発生する半導体レーザ（光源）30、レーザ30から発生されたレーザビームのビームスポットを概ね円形に補正するとともに、レーザビームを光ディスク（記録媒体）Rmに向かって導き、さらに、光ディスクRmから反射されたレーザビームを、上記光ディスクへ向かうレーザビームから分離するための偏光ビームスプリッタ32を有している。

【0029】偏光ビームスプリッタ32とレーザ30の間には、レーザ30からのレーザビームを概ね平行に変換するコリメートレンズ34が配置されている。偏光ビームスプリッタ32と光ディスクRmの間には、（図1に示されている）この発明の実施例である集光装置10、送光系と検出系との間のアイソレーションを整合する（光ディスクRmへ向かうレーザビームの偏光方向と光ディスクRmからの反射レーザビームの偏光方向との間の位相差を90°にする）ための $\lambda/4$ 板36、及び、偏光ビームスプリッタ32を通過されたレーザビームを光ディスクRmの記録面に集束させるとともに、光ディスクRmの記録面で反射された反射レーザビームを再び平行光に戻すための対物レンズ38が、順に、挿入されている。尚、集光装置10は、例えば、対物レンズ38と光ディスクRmとの間或いは上記レーザ30と偏光ビームスプリッタ32との間に配置されてもよい。

【0030】集光装置10には、既に説明したように、電源装置28が接続されている。また、対物レンズ38の周囲には、後述するフォーカシング及びトラッキングに伴って発生される制御信号によって付勢されるとともに、対物レンズ38を光軸方向及び光ディスクRmの記録面と平行な方向に移動させるためのレンズコイル40が配置されている。

【0031】偏光ビームスプリッタ32の側方であって、ビームスプリッタ32を介して光ディスクRmへ向かうレーザビームから分離された反射レーザビームが伝達される方向には、光ディスクRmで反射されたレーザビームを検出するとともに、電気信号に変換するための光検出器42が配置されている。また、偏光ビームスプリッタ32と光検出器42の間には、偏光ビームスプリッタ32を介して分離されたレーザビームを、光検出器42の検出面上に集束させるための集束レンズ44、及び、このレーザビームに関し、対物レンズ38を通過されたレーザビームが光ディスクRm上の所望の位置に所望のビームスポットで集束されるよう、フォーカシング及びトラッキングとよばれるビームスポット制御を可能にするための制御用レーザビームを発生させるための屈折体、例えば、シリンドリカルレンズ46などが配置されている。

【0032】レーザ30から発生されたレーザビームは、コリメートレンズ34を介して平行ビームに変換され、偏光ビームスプリッタ32を介してビームスポットが概ね円形に補正されて、集光装置10へ入射される。尚、この実施例では、レーザビームの偏光の方向がX軸に平行にな

るよう、レーザ30が固定される。

【0033】集光装置10へ入射されたレーザビームは、図1を用いて既に説明したように、例えば、記録時には、レーザ30から発生された状態で、或いは、再生時には、ビームスポット径が変換された状態で、光ディスクRmへ向かって出射される。

【0034】即ち、情報の記録時には、集光装置10に接続されている電源装置28は、OFFされた状態が維持されることから、液晶部材20における結晶の配列方向は、X軸に平行な状態になる。一方、情報の再生時には、電源装置28がONされて、液晶部材20における一部の領域即ち第一の液晶領域24の結晶の配列方向がZ軸に平行になるよう変化される。

【0035】従って、情報の記録時には、集光装置10に入射されたレーザビームは、入射時と実質的に同一のビームスポット径及び光強度で出射される。これに対し、情報の再生時には、ビームスポット径が記録用ビームよりも小さなレーザビームが出射される。このように、記録時よりも小さなビームスポットを有するレーザビームを利用して光ディスクRmから情報を再生することで、再生時の解像力を向上できる。また、記録レーザビームに関しても、従来は、光強度の減衰を考慮して、明らかにオーバーレベルのビームが利用される場合が見られたが、この発明によれば、ビームスポット径が小さいにも拘らず十分な光強度が得られることから、記録マークの長さ及び記録ピッチを低減できる。

【0036】集光装置10から出射されたレーザビームは、 $\lambda/4$ 板36を介して円偏光に変換され、対物レンズ38によって集束性が与えられて、上記光ディスクRmの記録面に照射される。この光ディスクRmの記録面に照射されたレーザビームは、光ディスクRmの記録面で反射される。このとき、光ディスクRmに記録されている情報の有無に応じて反射率が変化される。

【0037】光ディスクRmの記録面で反射されたレーザビームは、上記対物レンズ38、 $\lambda/4$ 板36を、再び順次通過され、集光装置10に戻される。この場合、反射されたレーザビームの偏光の方向は、光ディスクRmへ向かうレーザビームの偏光の方向に対して90°転移される（偏向の方向がY軸方向に変化される）ことはいうまでもない。ところで、集光装置10における結晶の配列方向は、記録時には、X軸方向に平行な状態が維持されている。その一方で、再生時には、第一の液晶領域24の結晶の配列方向がZ軸方向に平行に維持されている。しかしながら、光ディスクRmで反射され、 $\lambda/4$ 板36を通過されたレーザビームの偏光の方向は、既に説明したようにY軸に向けられていることから、集光装置10における結晶の配列方向に影響されることなく上記偏光ビームスプリッタ32に戻される。偏光ビームスプリッタ32に戻された反射レーザビームは、 $\lambda/4$ 板36上記光検出器42に向かって反射される。

【0038】光検出器42に導かれたレーザビームは、光検出器42を介して電気信号に変換され、信号処理回路48へ出力されて、光ディスクRmに記録されている情報として再生される。尚、信号処理回路48では、上記フォーカシング及びビトラッキングとよばれるビームスポット制御のための対物レンズ制御信号も同時に発生される。この対物レンズ制御信号に応じて上記レンズコイル40が付勢され、光ディスクRmへ向かうレーザビームが光ディスクRm上の所望の位置に所望のビームスポットで集束される。

【0039】図4には、図1に示されている実施例の変形例が示されている。尚、図1に示されている部材と同一の部材については、同一の符号を附して詳細な説明を省略する。

【0040】集光装置50は、第一の支持板12、この第一の支持板12に対向配置されている第二の支持板14、及び、第一及び第二の支持板12、14間の間隔を一定に維持するとともに、集光装置50としての筐体を提供する外壁50aを含んでいる。

【0041】第一及び第二の支持板12、14の内側には、概ね第一の支持板12に等しい面積に形成された第一の透明電極（電極手段）16、及び、少なくとも一部が第一の支持板12に対向され、且つ、第一の透明電極16の面積に対して所望の面積比が与えられているとともに、環状に形成された第二の透明電極（透明電極手段）52が配置されている。即ち、集光装置50では、図1に示されている集光装置10における第二の透明電極18が、中空円状に形成されている。

【0042】第一及び第二の支持板12、14の内側であって、第一及び第二の透明電極16、52のさらに内側には、2つの分離壁54及び56を介して分割され、それぞれが独立に結晶特性を変更可能に形成された少なくとも3つの結晶領域即ち第一乃至第三の液晶領域60、62及び64を有する液晶領域（光学手段）58が形成されている。2つの分離壁54及び56は、詳細には、第二の透明電極52として規定されている中空円の内周及び外周に、それぞれ接するよう規定された環状に形成されている。従って、第一の液晶領域60は、光ビームが入射される方向から見た状態で、概ね円型に、また、第二の液晶領域62は、同様に、光ビームが入射される方向から見た状態で、同心円環状に形成される。いうまでもなく、第三の液晶領域64は、同様に光ビームが入射される方向から見た状態で、中心部分（即ち、第一及び第二の液晶領域60及び62と2つの分離壁54と56とによって規定される円領域）が切抜かれた形状を有する。

【0043】第一及び第三の液晶領域60及び64は、実質的に、同一に機能することはいうまでもない。換言すると、第一の透明電極16に対向配置された第二の透明電極52によって規定される第二の液晶領域62のみ、第一及び第三の液晶領域60及び64と比較して異なる結晶の配列を

提供できる。

【0044】以下、集光装置50に関し、図1に示されている集光装置10と同様の条件で、レーザビーム（偏光光）が入射された場合について考察する。

【0045】集光装置50に対して、光軸即ちZ軸に沿うとともに、偏光の方向がX軸に平行なレーザビームが入射された場合、透明電極16及び52のいずれにも電圧が印加されていない場合には、集光装置50に入射される全てのレーザビームは、入射時と実質的に同一の光学特性のまま出射される。これに対して、透明電極16及び52に所望の電圧が印加されることで、第二の液晶領域62の結晶の配列方向が変化される。即ち、透明電極16及び52に電圧が印加された場合には、第二の透明電極52の形状に対応して規定されている第二の液晶領域62（液晶部材58に関し、分離壁54と56から制限を受ける環状領域）の光透過率が変化される。

【0046】集光装置50では、集光装置10と同様に、電圧が印加された電極間に位置される液晶領域（即ち第二の液晶領域62）では、結晶の配列方向が（X軸方向に平行な方向から）Z軸方向に平行な方向に変化される。従って、概ねZ軸に沿うとともに、集光装置50の中央付近即ち第一の液晶領域60を通過されるレーザビームと第二の液晶領域62を通過されるレーザビームとの間、及び、第二の液晶領域62を通過されるレーザビームと第二の液晶領域62よりも外側の第三の液晶領域64を通過されるレーザビームとの間に、それぞれ所望の位相差が提供される。この場合、第二の透明電極52の面積を最適化することで、上記それぞれのレーザビーム間の位相差を、それぞれ、 $\lambda/2$  [rad] にすることができる。尚、第一の液晶領域60を通過されたレーザビームと第三の液晶領域64を通過されたレーザビームとの位相差は、同位相になることは、いうまでもない。

【0047】第一の液晶領域60及び第三の液晶領域64を通過されるレーザビームの位相を同位相に、第二の液晶領域62を通過されるレーザビームの位相を第一及び第三の液晶領域32及び36を通過されるレーザビームに対して $\lambda/2$  [rad] ずつシフトさせることで、第一の実施例である集光装置10では、十分に低減できなかったサイドローブの光強度も低減できる。

【0048】図5には、図1及び図4に示されている集光装置の変形例が示されている。

【0049】集光装置70では、図1に示されている集光装置10における第一の液晶領域24及び分離壁22と同様に機能する部材が楕円形に規定された例が示されている。

【0050】即ち、集光装置70は、入射されるレーザビームのビームスポットにおけるアスペクト比（楕円形における長径と短径との比）に対して概ね一致されたアスペクト比が与えられている楕円形に規定された第二の透明電極72、この透明電極72の外周に接して規定された分離壁74、この分離壁74を介して形成された第一の液晶領

域76、及び、この第一の液晶領域76の外側に規定される第二の液晶領域78を有している。尚、第二の透明電極72は、図4に示されている集光装置50と同様に、中空円状に形成されてもよいことは、いうまでもない。

【0051】この集光装置70が利用された場合には、例えば、図3に示されている光学ヘッド装置2に関し、偏光ビームスプリッタ32のレーザ30側に面した入射面に通常組合わせられている楕円補正機能を省略できる。

【0052】図6には、図1、図4及び図5に示されている集光装置とは異なる実施例が示されている。

【0053】集光装置90は、板状の支持体92、この支持体92上に、支持体92に等しい面積に形成された共通電極94a、及び、この共通電極94a上に、実質的に均一な厚さに形成された圧電素子（ピエゾ素子）96を有している。圧電素子96の一部の領域であって、上記共通電極94aと対向する位置には、共通電極94aに対して所望の面積比が与えられている対向電極94bが配置されている。また、この対向電極94bを含む上記圧電素子96の上記支持体92と対向する面には、外部から供給されう光ビームを反射するための光反射層98が形成されている。尚、共通電極94a及び対向電極94bには、図示しない電源装置が接続されている。また、圧電素子96は、上記対向電極94bの面積に応じて予め分割されたものが利用されてもよい。

【0054】圧電素子96は、圧電素子を挟みこむ電極間に電圧が印加された場合に、印加される電圧に対応して素子自身の厚さが変化する部材として知られている。このことから、集光装置90は、電極94a及び94b間に、電圧が印加されていない場合には、光反射面98の全ての領域を実質的に同一の平面に規定できる。その一方で、電極94a及び94b間に、電圧が印加された場合には、電極94a及び94b間に印加される電圧の大きさに基づいて、圧電素子96における対向電極94bの面積に対応する領域の厚さが変化される。従って、光反射面98は、少なくとも一部が同一の高さを持たない反射面として規定される。

【0055】この場合、集光装置90は、既に説明した他の実施例と同様に、光反射面98に入射される光ビームに対して所望の位相差を提供できる。尚、集光装置90は、反射型集光装置としてのみ機能することは、明らかである。従って、例えば、光学ヘッド装置として利用される場合には、光路設計を考慮しなければならないことはいうまでもない。

【0056】図7には、図3に示されている光学ヘッド装置の変形例が示されている。尚、図3に示されている部材と同一の部材については、同一の符号を附して詳細な説明を省略する。

【0057】図7によれば、光学ヘッド装置100は、図3に示されている実施例と実質的に同様に形成されている。即ち、半導体レーザ30と光ディスクRmとの間には、

偏光ビームスプリッタ32、コリメートレンズ34、集光装置10、 $\lambda/4$ 板36、及び、対物レンズ38などの光学部材が、順に配列されている。

【0058】ところで、この光学ヘッド装置100では、集光装置10と対物レンズ38とは、それぞれを一体に収容するレンズハウジング110に、組込まれている。また、レンズコイル40は、レンズハウジング110の周囲に固定されている。

【0059】このことは、図3に示されている光学ヘッド装置2に関し、例えば、フォーカシング或いはトラッキングに際して、対物レンズ38のみが移動される場合に生じることのある、対物レンズ38と集光装置10との間の光軸のずれの影響を低減できる。即ち、図3に示されている光学ヘッド装置2では、上記フォーカシング或いはトラッキングに際して対物レンズ38のみが移動されることから、集光装置10の光軸を通過されたレーザビームと対物レンズ38の光軸との間に位置ずれ或いは傾きが生じる。

【0060】集光装置10と対物レンズ38との間の光軸にずれが生じた場合には、集光装置10から対物レンズ38に向かって出射されるレーザビームの有効ビームスポットサイズが制限される虞れがある。また、集光装置10から対物レンズ38へ向かうレーザビーム及び光ディスクRmから反射されて対物レンズ38に戻されるレーザビームに関し、コマ収差成分が増大される虞れがある。この場合、光ディスクRmに導かれるビームスポットに関し、ビームスポットにおけるピーク強度を低下させる虞れがある。

【0061】これに対し、図7に示されている実施例では、対物レンズ38と集光装置10とはレンズハウジング110を介して同時に移動される。このことは、集光装置10を通過されたレーザビームの全てを対物レンズ38に、また、対物レンズ38を通過されたレーザビームの全てを集光装置10に、それぞれ、入射可能になる。

【0062】従って、レンズハウジング110を介して、対物レンズ38と集光装置10とを一体に保持することで、光ディスクRmに導かれるビームスポットに関し、ピーク強度を低下させることなく、レーザビームを有効に利用できる。

【0063】尚、この実施例では、集光装置の例として、図1に示されている第一の実施例を利用して説明し

たが、例えば、図4乃至図6に示されているいずれかの集光装置(50, 70或いは90)が利用されてもよいことは、いうまでもない。

【0064】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、記録時には十分な光強度を確保しつつ、再生時にはビームスポット径の小さな光ビームを形成できる集光装置を具備する光学ヘッド及び光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例である集光装置を示し、(a)は集光装置の外観を示す斜視図、(b)は、(a)の斜視図を線I-Iで切断した断面図。

【図2】図1に示されている集光装置によって光ビームのビームスポット径及び光強度が変化できる原理を説明する特性図であって、(a)は集光装置における光分割の例を示すグラフ、(b)及び(c)は、それぞれ、分割された面積比と光の振幅分布との関係を示すグラフ。

【図3】図1に示されている集光装置が組込まれる光学ヘッド装置を示す概略平面図。

【図4】図1に示されている集光装置の変形例を示し、(a)は集光装置の外観を示す斜視図、(b)は、(a)の斜視図を線IV-IVで切断した断面図。

【図5】図1に示されている集光装置の変形例を示し、(a)は集光装置の外観を示す斜視図、(b)は、(a)の斜視図を線V-Vで切断した断面図。

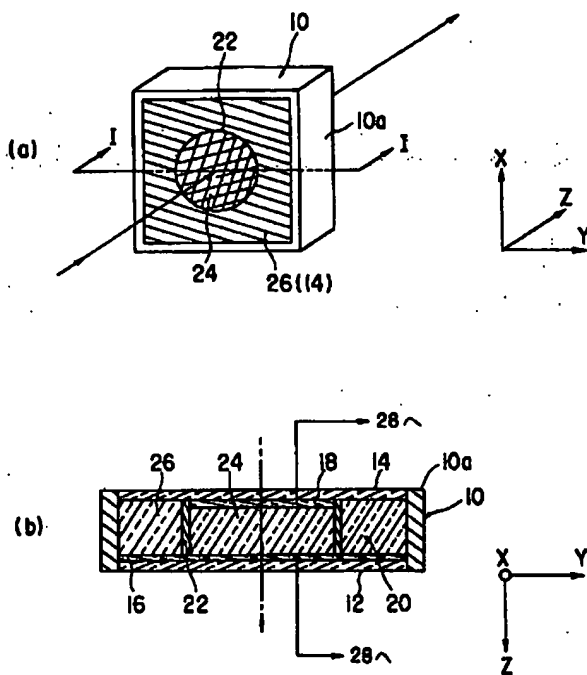
【図6】図1に示されている集光装置とは異なる実施例を示す概略断面図。

【図7】図3に示されている光学ヘッド装置の変形例を示す概略平面図。

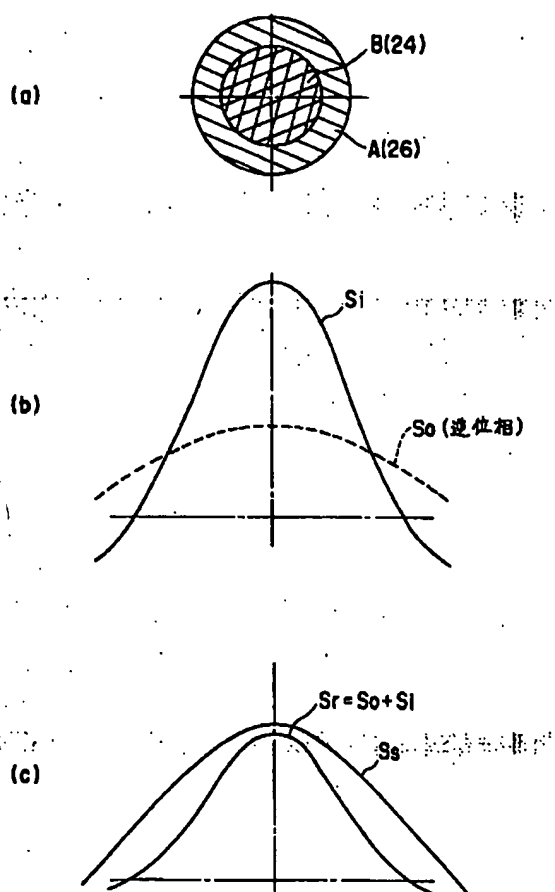
【符号の説明】

- 10…集光装置
- 12, 14…支持板
- 16…第一の透明電極(電極手段)
- 18…第二の透明電極(透明電極手段)
- 20…液晶部材(光学手段)
- 22…分離壁
- 24…第一の液晶領域
- 26…第二の液晶領域
- 28…電源装置。

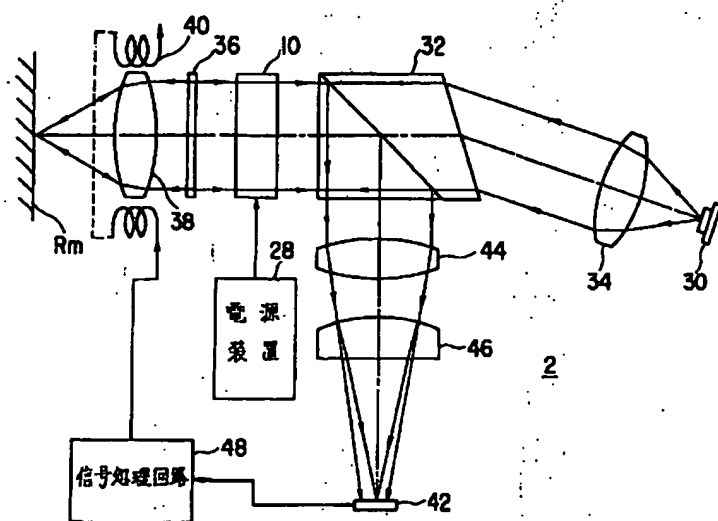
【图1】



【图2】

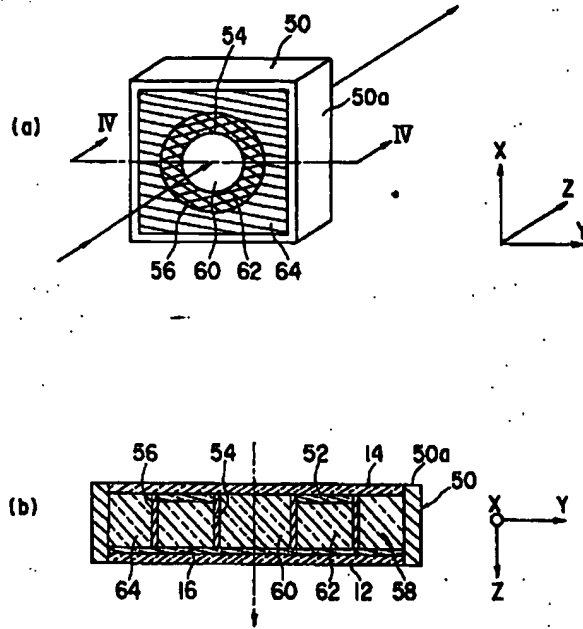


【图3】

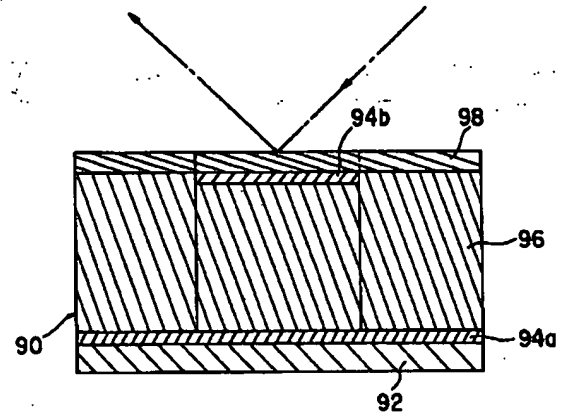




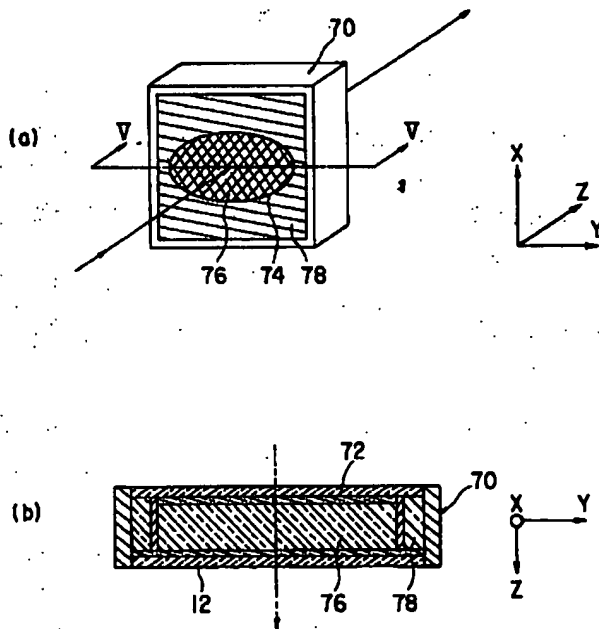
【图4】



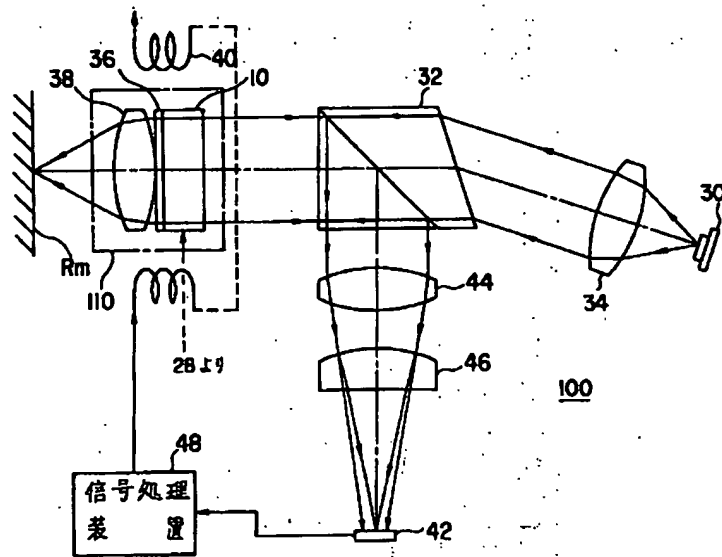
【图6】



【图5】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H088 EA47 HA24 MA20  
 5D090 AA01 BB03 BB04 CC01 CC04  
 DD03 KK01 LL03  
 5D119 AA09 AA43 BA01 DA01 DA05  
 FA05 JA30 JA43  
 5F073 AB21 AB25 AB27 BA05 FA05  
 FA30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**